IMP. INST. ENT.
— LIBRARY —
13 FEB 1939
SERIAL
SEPARATE
Ex. 103

STATENS VÄXTSKYDDSANSTALT
MEDDELANDE N:r 25

Några ekonomiskt viktiga sjukdomar på höstsäd och vallväxter

AV

HARRY EKSTRAND

Med sex figurer i texten

ZUSAMMENFASSUNG IN DEUTSCHER SPRACHE

STOCKHOLM 1938

Några ekonomiskt viktiga sjukdomar på höstsäd och vallväxter.

Av Harry Ekstrand.

Med sex figurer i texten.

Zusammenfassung in deutscher Sprache.

Höstsädens och vallarnas övervintringsförhållanden hava varit synnerligen aktuella i år efter den senaste vinterns abnorma tjälförhållanden. Under de senare åren har jag samlat en del iakttagelser rörande övervintringen dels vid undersökning av prov och rapporter, som inkommit till Växtskyddsanstalten, dels under tjänsteresor i olika delar av landet. I det följande[1] framlägges en resumé av mina hittills gjorda rön.

Vad som framför allt framgår vid granskning av vinterskadorna hos höstsäd och vallväxter är, att de rena vinterskadorna: verklig köldskada, isbränna och uppfrysning, i allmänhet, spela mycket liten roll och endast vissa år och på enstaka lokaler kunna få någon betydelse. De viktigaste orsakerna till vinterskador ha visat sig vara angrepp av olika slags svampar.

Snömögel.

Den viktigaste svampskadan på höstsäden är naturligtvis snömögel, och om vi hålla oss endast till den senaste vintern, har snömöglet åstadkommit ganska avsevärda skador framför allt på råg. Endast i vissa delar av landet såsom Skåne och Halland, vilka på grund av mindre snö haft någorlunda normala tjälförhållanden, har förhållandet varit annorlunda. I den övriga delen av landet kom snön och låg på många ställen länge på otjälad mark. På grund av rena tillfälligheter ha ibland bevis för betydelsen av utsädets betning framkommit. I ett flertal fall hade nämligen inträffat, att vid sådden endast en del av utsädet betats, och då det betade utsädet tagit slut, hade sådden fortsatts med obetad säd, stundom på samma skifte. Följden visade sig, i det att under vintern i dessa fall den obetade säden lidit mycket, ofta gått helt ut, under det att den betade stått sig betydligt bättre, även om skadorna också på den kunnat vara ganska stora. Ett sådant exempel omtalades bl. a. i våras i radio från Radiogården.

---

[1] Föredrag vid Nordiska Jordbruksforskares Förenings kongress i Uppsala den 6 juli 1938.

Det anses, att ej blott den egentliga snömögelsvampen, *Fusarium minimum*, skulle åstadkomma de med snömögel betecknade skadorna, utan att även andra *Fusarium*-arter skulle bidraga till dessa. Vidare har det antagits, att *Fusarium minimum* huvudsakligen skulle medfölja utsädet och ej i nämnvärd grad leva i jorden och därifrån smitta plantorna. Vad beträffar, att andra *Fusarium*-arter skulle deltaga i snömögelskadorna, har det visat sig, att alla de fall av snömögel, jag *i år* har undersökt, c:a 230 st. från olika delar av landet, från södra Sverige upp till Luleå, åstadkommits av arten *F. minimum*. Att svampen ej blott genom utsädessmitta åstadkommer skada, utan lever i jorden och därifrån övergår till plantorna, framgår enligt mitt förmenande bl. a. därav, att betydande snömögelskador visat sig i många fall, då utsädet (ofta utan påvisbar *Fusarium*-smitta) varit betat med betningsmedel, som vid försök både i laboratorium och på fältet visat sig fullt effektiva mot utsädessmittan, och vidare därav att större eller mindre skador av snömögel framträtt på gräsmattor och på vallar, ofta äldre, och på naturliga gräsmarker på flera år gamla gräsplantor. Här må i förbigående nämnas, att en del av de sortförsök, som finnas ute i landet, bl. a. vid Sveriges Utsädesförenings filialer, tyda på olikheter hos olika rågsorter i fråga om resistens mot snömögel, varför ej blott betning av utsädet med kemiska medel, utan även förädlingen sannolikt har mycket stor betydelse i kampen mot denna sjukdom.

Typhula-arter på höstsäd och vallgräs.

Vid granskning av de vinterskador hos höstsäd, som allmänheten räknar såsom snömögelskador, har det visat sig, att sådana ofta åstadkommas av andra svampar än *Fusarium*. År 1879 beskrev Jakob Eriksson en ny sjukdom på vete, förorsakad av en *Typhula*-art. I utlandet ha under senare år liknande skador ofta uppträtt svårartat på vinterkorn och vete och varit föremål för studier framför allt i Tyskland, Amerika och Japan. Det har emellertid visat sig, att den art, *Typhula graminum* Karst, som Eriksson antog vara orsak till skadorna, ej överensstämmer med Karstens art med detta namn. Eriksson erhöll nämligen inga fullständiga fruktknoppar, varför svampen ej närmare kunde beskrivas. Sedan ha emellertid en del utländska författare utan vidare antagit namnet *T. graminum* Karst. på den eller de *Typhula*-arter, som åstadkomma dessa skador. Imai (1936) har utrett nomenklaturen och givit namnet *T. itoana* åt den art, som i Japan förorsakar vinterskador på vete. Efter vad jag kan finna är det även denna art, som i vårt land förekommer i stor utsträckning. Sedan Eriksson 1879 beskrev *Typhula*-skada på vete, finnas endast sporadiska uppgifter om förekomsten av svampen här i landet, och bland de prov, som under årens lopp inkommo till Centralanstalten för försöksväsendet på jordbruksområdet, har det varit endast ett fåtal, hos vilka med ledning av de på sädesbrodden befintliga sklerotierna skadorna bestämts till *Typhula*-skador. År 1931 visade

sig emellertid vid Experimentalfältet på ett höstveteskifte, tillhörande Centralanstaltens Jordbruksavdelning, att vetet under vintern 1930—31 till största delen var utgånget, så att skiftet måste plöjas om och besås med vårvete. Vid granskning av de döda veteplantorna befunnos de på blad och i vävnaden inuti skotten vara besatta med sklerotier av förut nämnda *Typhula*-art. Sklerotierna lades till groning och på hösten erhöllos fruktkroppar, så att svampen kunde bestämmas. Denna skadegörelse vid Experimentalfältet gav anledning till att frågecirkulär angående vinterskador på höstsäden omedelbart utarbetades av Centralanstaltens botaniska avdelning och distribuerades genom Hushållningssällskapens försorg. Vid undersökning av de med dessa cirkulär inkomna proven visade det sig, att liknande skada det året var ganska vitt utbredd i landet, framför allt i mellersta Sverige (Ekstrand 1937). Utmärkande för den vintern var att snön i stora delar av landet hade kommit på otjälad mark, varför övervintringsförhållandena voro ganska abnorma. Även snömögel åstadkom samma vinter svåra skador på vete och råg.

Sedan år 1931 ha sådana frågecirkulär de flesta år utsänts från Växtskyddsanstalten för erhållande av ytterligare uppgifter och material för studiet av vintersvamparna på höstsäden, men några större skador uppträdde ej förrän år 1936, då återigen tjälförhållandena voro sådana, att marken i stora delar av landet även i Norrland under hela vintern ej blev tjälad under snön. Förhållandet har som nämnts mångenstädes varit detsamma även den senast gångna vintern.

Den *Typhula*-art, som det rörde sig om åren 1931 och 1936, var *T. itoana* Imai, och den har hittills visat sig förekomma i södra Sverige och i Norrland, upp till Östersundstrakten inuti landet och till Umeå utefter kusten. Andra *Typhula*-arter förekomma emellertid även på höstsäden, men innan jag övergår till dem, vill jag nämna några ord om *T. itoana* och skadornas utseende. Volk säger i ett föregående år (1937) utkommet arbete, att dessa skador av *Typhula* av odlarna hänföras till *Fusarium*-skador, och att på grund av denna förväxling man ofta ansett, att betning av utsädet ej hjälpt. Detsamma har säkert varit fallet här i landet. Till skillnad från snömögelskadorna, som äro ljust rödaktiga, få de av *Typhula* dödade plantorna emellertid ett mera gråaktigt utseende. På och i bladvävnaden och i skottet och ofta även på rötterna utbildas

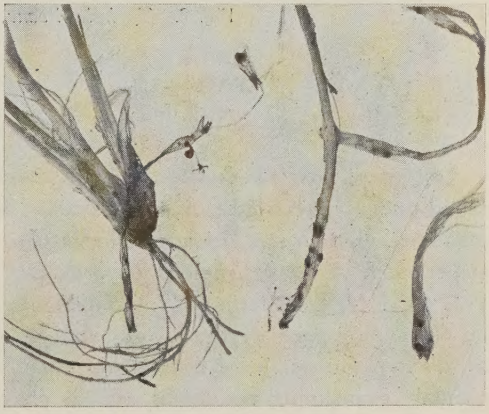

Foto H. Ekstrand.

Fig. 1. *Typhula itoana*, sklerotier på döda veteplantor.

svampens sklerotier, som äro gulröda—bruna, stundom runda men ofta av mera oregelbunden form och i storlek från under en mm. upp till 2 à 3 mm i diameter. Från dessa sklerotier utbildas framemot höstsidan under lämpliga betingelser fruktkroppar, som till färgen äro ljust rödvioletta, en eller stundom flera från varje sklerotium. Fruktkropparnas storlek kan variera ganska mycket, de kunna nå en längd av c:a 30 mm. och mera. Nedre delen är utbildad som fot eller skaft och övre delen är något ansvälld och bär hymeniet. Stundom kan fruktkroppen vara något förgrenad. De fruktkroppar, som ERIKSSON beskrev 1879, äro ofullständiga fruktkroppar, som ej utbilda sporer. Sådana fruktkrop-

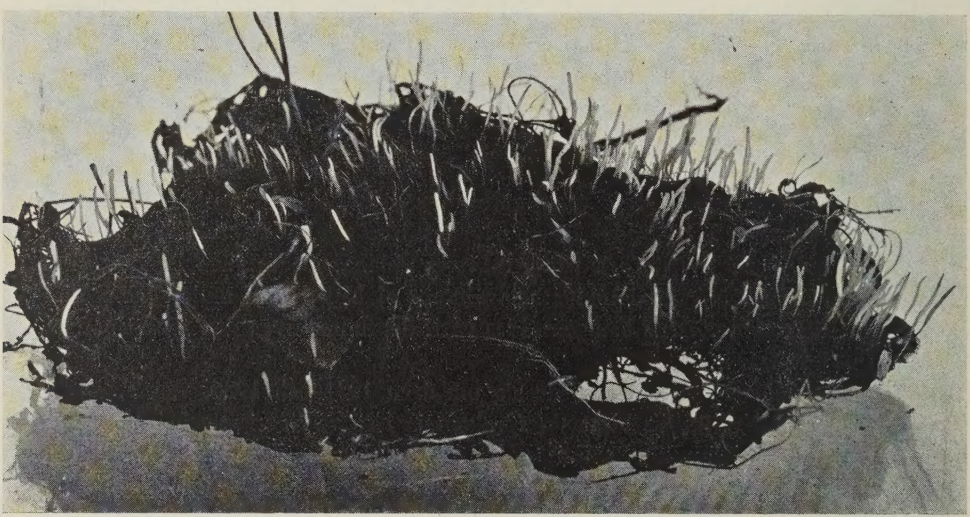

Fig. 2. *Typhula itoana*, fruktkroppar. Foto H. Ekstrand.

par utbildas ofta på agarkulturer av svampen och från sklerotier i jord vid otillräcklig belysning, varför de bilder, han lämnat, ej ge en bild av svampen i full utveckling.

År 1936 på våren befanns, att vid Sv. Utsädesförenings Jämtlandsfilial i Täng rågen under vintern lidit av svampskador. Snömögel hade delvis varit orsak till utgången, men en stor del av skadorna voro förorsakade av en sklerotiebildande svamp, som visade sig vara en *Typhula*-art[1], väl skild från *T. itoana* (EKSTRAND 1937 a). I rågparcellerna i försöken kunde redan på avstånd skillnaden mellan de olika angreppen avgöras, i det att i de utgångna raderna på en del stycken de döda plantorna hade rödaktig och på andra stycken en gråaktig färg. Vid närmare granskning visade sig, att där plantorna hade den gråaktiga färgen, de

[1] Denna *T.*-art, liksom övriga i det följande nämnda, komma att utförligare behandlas i ett senare utkommande arbete.

döda rågbladen voro tätt besatta med små mörkbruna—svarta sklerotier, se fig. 3. Det visade sig i andra försök vid Täng, att de döda bladen på en del skadade plantor av timotej och andra gräs voro besatta med samma slags sklerotier. En del utgångna plantor av *Stellaria media, Thlaspi alpestre, Arabis arenosa* m. fl. ogräs voro likaledes tätt besatta med sådana. Samma iakttagelser gjordes på flera platser i närheten av Täng. Ur dessa sklerotier erhöllos på hösten fruktkroppar, som till färgen voro vita med mörkbrunt skaft, och i storlek betydligt mindre än hos *Typhula itoana.*

Föregående vår fick jag tillfälle att göra en hastig resa i Norrland för att

Foto H. Ekstrand.

Fig. 3. *Typhula borealis,* sklerotier på döda rågplantor.

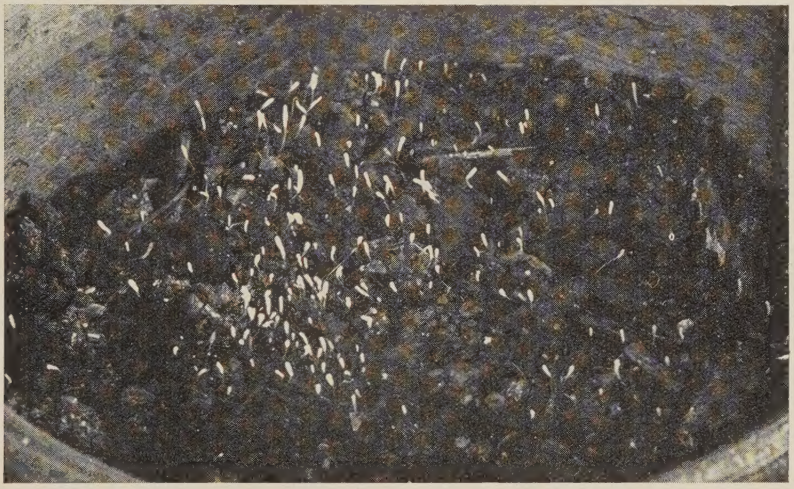

Fig. 4. *Typhula borealis,* fruktkroppar. Foto H. Ekstrand.

om möjigen utreda utbredningen av en del av övervintringssvamparna på höstsäd och vallväxter. Några större skador av dessa svampar funnos emellertid ej våren 1937, men jag kunde konstatera, att de förekommo nästan överallt, ehuru angreppen ej voro av någon betydenhet. Ej blott *T. itoana* och den sistnämnda *Typhula*-arten förekom som skadegörare utan ytterligare en art, som erhölls på vallgräs och höstsäd på ett par norrländska lokaler (EKSTRAND 1938). Även vid mina resor i övriga delar av landet ha under senare åren iakttagelser

gjorts över utbredning och skadegörelse av dessa svampar. I år ha betydande skador åstadkommits av dem i olika delar av landet. Vad som särskilt framkommit är, att ofta på samma ställe två *Typhula*-arter samtidigt åstadkommit skada, vidare att 1931 och 1936, då *Typhula*-skador förekommo, i mellersta Sverige *T. itoana* varit ensam orsak därtill, under det att i år på en del platser en annan art förekommit samtidigt och exempelvis vid Sv. Utsädesförenings Östgötafilial vid Tornby, Linköping, och vid Vassbo i Dalarna spelat största rollen vid detta slag av vinterskador.

Påfallande har vidare under senaste vintern varit, att gräsen i vallar, gräsmattor och naturliga gräsmarker på många ställen varit starkt skadade. Orsakerna ha varit snömögel och olika arter av släktet *Typhula* samt i Norrland även *Sclerotinia borealis*. Tidigare ha här i landet skador på timotej och hundäxing m. fl. gräs av *Sclerotinia borealis* och *Typhula* omnämnts av Ulander (1910, 1911, 1914) i redogörelserna för Sv. Utsädesförenings filial i Luleå, ehuru till att börja med det ej var bestämt vilken *Sclerotinia*-art och ej heller vilken *Typhula*-art, det kunde röra sig om. I redogörelsen för 1909 (1910) nämner han, att utom *Sclerotinia* möjligen en annan närbesläktad svamp finnes, men redan året därpå (1911) har han klart för sig, att det är fråga om en *Typhula*-art, och senare (1915) säger han, att den »liknar mycket den å unga veteplantor uppträdande *Typhula graminum* men är möjligen även den en skild art». Sannolikt är det samma art, som jag funnit i denna trakt, då *T. itoana (graminum)* hittills ej påvisats längre norrut än i Umeåtrakten. *Typhula*-arterna på vallgräsen äro f. ö. desamma som på sädesslagen.

Volk har föregående år publicerat ett arbete om *Typhula graminum* Karst., sannolikt rör det sig i detta fall även om *T. itoana*. Han offentliggör en lista över gräsarter, som angripas därav; enligt mina iakttagelser kan denna lista utökas med flera arter bl. a. av våra vildväxande gräs. I Tyskland synes vinterkorn vara mest utsatt. Här i Sverige odlas ytterst litet vinterkorn, men på flera ställen, där sådant funnits i försök, har jag sett angrepp av *Typhula* på detta. Här i landet liksom i Amerika (Young 1937, Remsberg och Hungerford 1933) äro emellertid skadorna av *T. itoana* störst på vete, under det att rågen och vallgräsen i något mindre grad angripas. De andra nämnda *Typhula*-arterna angripa i Norrland, där vete ej odlas i större utsträckning, vallgräsen och råg.

I detta sammanhang vill jag nämna några iakttagelser rörande *Typhula itoana*. 1936 var vetet på ett skifte vid Vassbo i Dalarna enligt min uppskattning till 75 à 80 % utgånget genom angrepp av denna svamp. I detta vetefält fanns även rikligt med sklerotier på avfallna björkblad, som härstammade från en rad björkar i kanten på fältet. Trots de stora skadorna plöjdes ej vetet upp utan fick stå, och insådd av vall gjordes. Följande år kunde jag konstatera mindre angrepp av *Typhula*, d. v. s. sklerotier, på en del skadade timotejplantor samt på de på marken liggande björkbladen. Även i år fanns på samma fält, således i 2-dra årets vall, sklerotier av denna svamp på björkblad ehuru sparsamt. På

timotejen i denna vall fanns i år huvudsakligen skador av en av de andra *Typhula*-arterna, densamma som den senaste vintern i samma trakt gjort största skadan på råg och vete. Under den sista vintern tycks *T. itoana* ej haft så gynnsamma betingelser på detta ställe, som den andra arten, vilken jag ej ens år 1936 där kunde påvisa. I våras kunde förhållandet, att sklerotier av *T. itoana* funnos på å marken liggande björkblad, konstateras på en annan lokal, nämligen vid Ultuna, där vetet var skadat av *T. itoana*. I ett av mina infektionsförsök hade några bokblad fallit ned i krukor med råg och vete, och på en del av dessa blad funnos följande vår sklerotier av samma svamp.

Efter fynden av sklerotier på björkblad vid Vassbo och sklerotierna på ogräs vid Täng 1936 gjordes samma höst ett par mindre odlings- och infektionsförsök med dessa båda svampar. Avfallna björkblad och torkade blad av råg och vete, dels steriliserade dels osteriliserade av alla tre slagen, samt levande plantor av råg och vete infekterades med *T. itoana*, dels från Vassbo dels från en annan lokal. Vidare infekterades torkade, dels osteriliserade, dels steriliserade blad av *Stellaria media* med den *Typhula*-art, som påträffats i Täng. I alla dessa fall erhöllos sklerotier och från dessa uppdrogos hösten 1937 fruktkroppar i och för kontroll av att de erhållna sklerotierna voro av samma art, varmed infektionen skett. I och med dessa försök har det visats, att *Typhula*-arterna kunna leva som rena saprofyter, och att de av denna orsak, och på grund av att de ej äro specialiserade till en bestämd värdväxt, kunna hålla sig kvar på samma lokal trots växelbruk. Young (1937) har även gjort iakttagelser över det saprofytiska levnadssättet hos *Sclerotium fulvum*, som är sklerotierna av en *Typhula*-art, vilken har han ej bestämt, då han ej kunnat erhålla fruktkroppar.

I samband med påvisandet av flera arter av släktet *Typhula* som skadegörare på höstsäd och vallgräs kan här påpekas, att Remsberg och Hungerford (1933) på grund av morfologiska och fysiologiska egenskaper särskilja 4 grupper av dessa sklerotiesvampar. Huruvida de tillhöra olika arter, ha de dock ej kunnat avgöra, då de ej sett fruktkroppar av dem. Sannolikt är, att dessa fyra grupper representera åtminstone lika många arter. Till dessa forskares tredje grupp höra den av Tasugi (1929, 30, 35) och Imai (1936) på fullständiga fruktkroppar och sporer beskrivna *T. itoana (T. graminum)*. Till samma art hör även den av mig här förut behandlade och även den av Volk omtalade. Volk nämner även, att en annan form med ljusbruna och klotrunda sklerotier förekommer i Ostpreussen.

Remsberg och Hungerford visa, att temperaturoptimum för myceltillväxten för de olika grupperna äro olika. Antydan till samma sak har jag erhållit även i fråga om fruktkroppbildningen, i det att fruktkropparna av *T. itoana* vid mina kulturer i det fria bildas mycket tidigare än hos de nordliga arterna; hos den nordligaste började ej fruktkroppbildningen föregående höst, förrän nattfrost inträffat. Närmare iakttagelser över de i Sverige förekommande arternas temperaturvillkor, vare sig för fruktkroppbildning, myceltillväxt eller sklerotiebild-

ning, har jag hittills ej kunnat göra, då vi ännu vid Växtskyddsanstalten sakna termostatanordningar för sådana undersökningar. Tasugi (1935) har gjort undersökningar på den i Japan förekommande *T. graminum (T. itoana)* beträffande temperaturens, vätejonkoncentrationens och ljusets inflytande på tillväxt och fruktkroppbildning.

Beträffande infektionsförhållandena säger Volk i sitt arbete, att sklerotierna utan tvivel bilda den huvudsakliga infektionskällan på fältet. En infektion genom sporer kunde han icke påvisa. Det enda verkliga stöd för denna åsikt synes vara, att i de fall, han undersökt, angreppet tycks ha börjat på rötterna och de underjordiska delarna av sädesplantorna. I ett av hans försök sattes eternitlådor med steriliserad jord, i vilken vinterkorn var planterat, ned i jorden i ett smittat fält, men han erhöll ingen infektion av plantorna. Detta tyder enligt mitt förmenande på att väderleksförhållandena det året, då försöket gjordes, voro sådana, att inga fruktkroppar bildades, varför någon sporinfektion ej kunde ske. Volk har ej heller fått fram fruktkroppar på den *Typhula*-art han arbetat med. Han säger vidare (sid. 356) »Leider waren die zahlreichen Versuche in Vegetationsgefässen fast alle nicht auswertbar, da hier trotz Anwendung verschiedener Infektionsmethoden meist nur ganz geringer oder gar kein Befall auftrat». Sannolikt hade han fått bättre resultat, om infektionen kunnat ske med sporer. I mina visserligen små försök med sporinfektion blevo i en del krukor alla veteplantor angripna. Vad som tyder på att infektionen till stor del sker genom sporer, är även, att vid svaga angrepp endast blad och inga andra delar av plantorna äro angripna, och att stundom på sädesblad, som ej stå i beröring med marken, förekomma mindre, väl avgränsade fläckar förorsakade av *Typhula,* vilka knappast kunnat tillkomma utan sporinfektion. Härtill kommer, att basidiosporerna av alla *Typhula*-arterna, på vilka jag erhållit fruktkroppar, gro mycket lätt.

C. A. Hermelin (1878), den dåvarande intendenten vid Experimentalfältet, som först omnämnde det av Jakob Eriksson 1879 beskrivna fallet av skada utav *Typhula,* förmodade, att smittan medföljt utsädet från England, då det var en nyimporterad engelsk vetesort, som angripits. Något belägg för att denna svamp kan medfölja utsädet och i detta fall skulle ha införts från England, har emellertid ej framkommit.

Ovan har nämnts, att en annan *Typhula*-art anträffats i år samtidigt med, och på en del platser gjort större skada, än den förut där iakttagna *T. itoana.* Detta behöver ej tydas så, att arten förut av mig blivit helt förbisedd, utan snarare så, att fruktkroppbildningen i höstas eller infektionsbetingelserna då varit gynnsammare för denna art än för *T. itoana,* under det att motsatsen varit förhållandet tidigare.

Av både de utländska författarnas (Remsberg och Hungerford, Volk, Young) iakttagelser och försök och av mina iakttagelser i fält framgår, att angreppen av *Typhula* bli kraftigare vid tidig än vid sen sådd, samma förhål-

lande som vid angrepp av snömögel. Detta skulle naturligtvis delvis ha sin orsak i att säden efter tidig sådd vid vinterns inträde nått en kraftigare utveckling och fått en större bladmassa, som sedan skyddar för uttorkning och kylans hastiga nedträngande, varigenom gynnsamma betingelser för svamparna skapas.

Vad som efter de senaste årens iakttagelser med säkerhet kan sägas, är, att om snön kommer på otjälad mark och marken ej sedan fryser, de lämpliga betingelserna erhållits för *Typhula* liksom för snömöglet. *Typhula*-arterna växa mycket bra mellan 0 och + 5°. Temperaturoptimum ligger nog i allmänhet något högre, men temperaturen under snön ligger under minimumtemperaturen för sädesplantornas tillväxt. Balansen mellan parasit och värdväxt ligger därför till svampens förmån. Infektionen sker med säkerhet på hösten, vare sig genom jordsmitta från det vegetativa mycelet, från sklerotierna eller genom sporer. Om betingelserna för svampens utveckling äro gynnsamma, d. v. s. om ingen tjälbildning sker, börjar svampen sitt förstörelseverk redan på hösten, men även förhållandena under eftervintern och våren kunna gynna den. Om snön under vintern smälter undan och tjälen sedan tränger ner i jorden, eller om snölagret ej är tjockare än att kylan kan tränga ned och jorden tjälas, blir ej skadan så stor. Om snön ligger kvar länge på den otjälade marken under våren, ökas skadorna, vilket bl. a. kan iakttagas, om snön på ett fält ligger kvar i skugglägen, intill gärdesgårdar eller dylikt. I sådana fall bli skadorna alltid störst i snölägena. Tjälens betydelse kan belysas med ett exempel. I det förut omtalade fallet, då *Typhula itoana* hade anställt stor skada på ett vetefält vid Vassbo i Dalarna, var förhållandet, att en vinterväg på ett ställe gick över detta fält. I slädspåren, där snön hade packats, så att kylan trängt ned och jorden tjälats, stod vetet bra, under det att det mesta av vetet var utgånget vid sidorna av spåren. I många delar av landet har det sedan lång tid tillbaka varit bruk att, om mycket snö faller på otjälad mark och blir liggande, med snöplog, harv eller annat redskap köra över höstsädesfälten för att tjälen skall tränga ner i jorden. Att det varit snömögel och dessa vintersvampar, som föranlett höstsädens utgång, då jorden ej tjälats, har man ej vetat, men att jorden bör vara tjälad, för att höstsäden skall övervintra bra, har man haft reda på.

Av mina iakttagelser på olika platser i landet framgår, att stor olikhet i fråga om mottagligheten för *Typhula*-angrepp, kanske även för angrepp av olika *Typhula*-arter, liksom i fråga om snömögelangrepp, föreligger hos olika sorter eller stammar både av höstsäden och vallgräsen. Ett par exempel kan visa detta. Vid Sv. Utsädesförenings filial i Luleå fanns i år ett jämförande sortförsök i råg, som var synnerligen starkt skadat av snömögel och *Typhula*. Vid närmare granskning av försöket visade det sig, att det var övervägande *Typhula*-skador på de sydliga sorterna (från Svalöv), under det att på de nordliga sorterna med härstamning från Värmland, Västernorrland och Norrbotten övervägande snömögelskador eller ungefär lika angrepp av båda svamparna konstaterades. Vid Offers försöksgård fanns i år ett rågförsök, i vilket delvis stora skador av snö-

mögel och *Typhula* förelåg. Rikligast förekom en *Typhula*-art med små svarta sklerotier, under det att *T. itoana* endast sparsamt kunde iakttagas. Mest framträdande i försöket voro ett par rågsorter, av vilka den ena var fullkomligt oskadad, och den andra hade obetydliga angrepp av *T. itoana* på några äldre blad men saknade spår både av den andra arten och av snömögel. I fråga om vallgräsen böra ett par exempel från Sv. Utsädesförenings filial i Luleå nämnas. I ett äldre försök med vallgräs var föregående år en stam av brunven starkt skadad av *Typhula* och *Sclerotinia borealis,* i år fann jag ej *Sclerotinia borealis* på denna, men den var så gott som helt förstörd av *Typhula.* I ett 2-årigt försök med ängsgröe, *Poa pratensis,* var en stam starkt angripen av *Typhula,* under

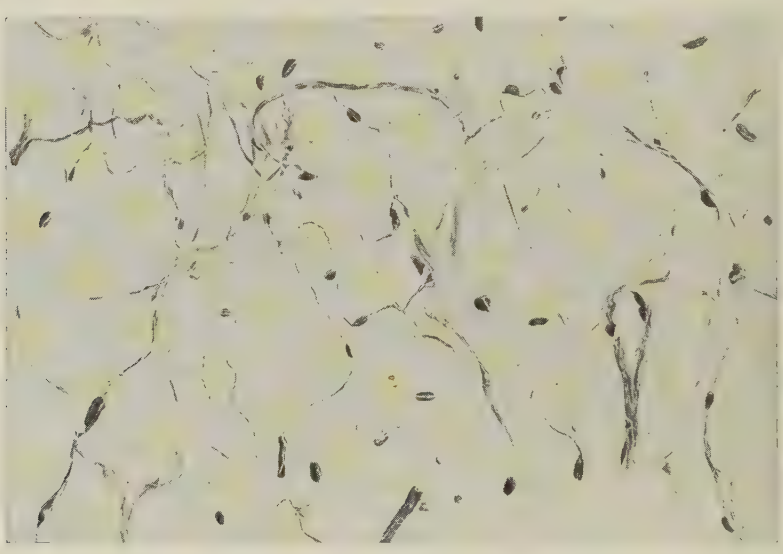

Fig. 5. *Sclerotinia borealis,* sklerotier på rajgräs. Foto H. Ekstrand.

det att de andra stammarna voro obetydligt skadade. Även utländska undersökningar antyda, att sortolikheter i fråga om mottaglighet förefinnas.

Det förut omtalade första fallet av *Typhula*-skada, som omtalades av C. A. Hermelin (1878) och Eriksson (1879), då en engelsk vetesort svårt skadades vid Experimentalfältet, behöver ej tydas på det sättet, att svampen åtföljt utsädet från England, utan att sorten ej var »härdig» i vårt klimat, d. v. s. var mycket mottaglig för angrepp av denna svamp.

Sclerotinia borealis Bubák & Vleugel.

År 1917 beskrev Vleugel en *Sclerotinia*-art, som år 1914 insamlats på *Dactylis glomerata* vid Luleå, och kallade den *Sclerotinia borealis.* Skadorna av denna

svamp voro redan kända tidigare av ULANDER (1910, 1911 och 1914, 1915), churu arten vid den tiden ej var namngiven. Han hade redan 1906 iakttagit svampen på hundäxing vid Luleå. Härom skriver han (ULANDER 1910) följande: »sjukdomen har sedermera iakttagits överallt, där detta gräs förekommer insått eller inplanterat å Filialens försöksodlingar, ävensom å med hundäxing insådda gräsmattor och vallar vid Piteå, Luleå och annorstädes i Norrbotten». År 1936 på våren fann jag vid ett besök vid Sv. Utsädesförenings Jämtlandsfilial en svamp, som under vintern i hög grad skadat en del rajgräsparceller. I blad och bladslidor av rajgräset hade en mängd svarta sklerotier bildats. Dessa sklerotier

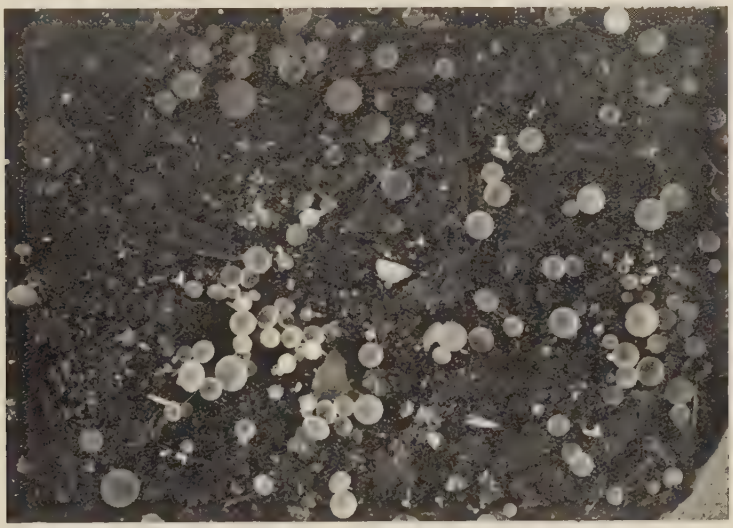

Fig. 6. *Sclerotinia borealis,* fruktkroppar. Foto H. Ekstrand.

lades i jord, och på hösten bildades från dem fruktkroppar, som visade, att de tillhörde släktet *Sclerotinia.* På grund av en del avvikelser i sklerotie- och sporstorlek var jag (EKSTRAND 1937 b) ej säger på att svampen tillhörde arten *Sclerotinia borealis,* men då jag föregående år erhöll ytterligare material, visade det sig, att det knappast kan vara tvivel om saken. Ett fåtal sklerotier påträffades även vid samma tillfälle på timotejplantor. Under mina resor i Norrland föregående vår och i år fann jag denna svamp flerstädes och som värdväxter kunde jag anteckna:

Timotej,
Rajgräs,
Råg,
Vete,
Vitgröe *(Poa annua),*

Brunven *(Agrostis vulgaris)*,
Rödsvingel *(Festuca rubra)*,
Ängsgröe *(Poa pratensis)*,
Sengröe *(Poa serotina)*.

Redan 1910 skriver Ulander, att mindre härdiga former av timotej, sengröe och ängssvingel skadats av »denna (troligen även ännu en) svampart. Samma (eller en närstående) svamp har dessutom observerats å följande grässlag: *Poa pratensis, trivialis, alpina, Chaixii, sudetica, Festuca rubra, ovina, Alopecurus pratensis* (angripes dock föga), *A. nigricans, Avena elatior*». Beträffande utbredningen av denna svamp kan jag nämna, att hittills är den funnen endast i Norrland och de sydligaste iakttagna lokalerna ligga i Jämtland (Täng) och Ångermanland (trakten av Sollefteå).

Som exempel på skada av *Sclerotinia* kan jag nämna ett fall från Jämtland i Gisselås by. Föregående år funnos i en 1:sta års vall stora fläckar, där timotejen var död och plantorna voro fullsatta med sklerotier. Vid besök i år på samma plats voro dessa fläckar i vallen ännu ganska fria från gräsväxt och syntes på långt håll. Vid närmare efterforskning visade det sig, att timotejutsädet, som använts, ej varit någon förädlad vara eller någon från trakten härstammande lokalstam utan vanlig handelsvara, sannolikt av sydlig härstamning. I trakten f. ö. uppträdde föregående år inga liknande skador, ehuru jag kunde påvisa svampen här och där på enstaka timotejplantor.

Vid Sv. Utsädesförenings filial i Luleå kunde skador av *Sclerotinia borealis* i år påvisas i en hel del av de 1-åriga sortförsöken med vallgräs. I allmänhet hade gräsen i vallförsöken på grund av föregående års torka i höstas ej nått någon kraftigare utveckling, utan plantorna voro mycket små. Trots detta funnos ganska stora skador, och betydliga skillnader i angrepp kunde iakttagas på olika sorter av samma gräs. Sortolikheter i detta avseende framträdde bl. a. hos ängsgröe, sengröe och rödsvingel. Liksom i fråga om angrepp av *Typhula* visade i allmänhet sorter av sydlig härstamning större mottaglighet för denna svampsjukdom, vilket även kunde iakttagas föregående år. Ulander har även påpekat detta förhållande, och härstamningens betydelse framgår av vad han säger (1915): »De nämnda parasitsvamparna hava iakttagits å en mängd gräsarter, dock mindre hos de 'äkta' norrbottensgräsen, såsom ängskavle, rödsvingel, ven m. fl.; det är särskilt de från andra trakter införda arterna och varieteterna av vallgräs (timotej, ängssvingel, hundäxing, knylhavre m. fl.) som duka under för svampangreppen». Nilsson och Næsman (1937) ha tydligen även iakttagit den olika resistensen mot *Sclerotinia borealis*, och omtala, att den i Luleå uppdragna Bottnia-timotejen har stor motståndskraft mot denna svamp, »som vissa år kan anställa stora skador i timotejfälten».

Under den tid jag närmare studerat *Sclerotinia borealis*, tycks denna art huvudsakligen ha skadat gräsarterna under den första vintern. På de fleråriga

vallarna och vallväxtförsöken förekommer den visserligen ibland, men någon större skada har jag där ej kunnat påvisa.

Vad jag i fråga om höstsäden och vallgräsens övervintring ytterligare skulle vilja påpeka, är, att vinterskadorna, om vi bortse från isbränna och uppfrysning, enligt mina erfarenheter endast sällan äro rena köldskador. Sådana förekomma framför allt på vete, men de spela de allra flesta vintrar ytterst liten roll. Skadorna äro nästan i regel av parasitär natur. Vinterhärdighet är i allmänhet detsamma som resistens mot de nu omtalade sjukdomarna, en sak som ej nog beaktats av växtförädlarna, trots att en del av dessa redan för länge sedan insett detta. Så säger exempelvis LJUNG (1918) beträffande snömögel hos råg: »dålig övervintring hos rågen beror i många, för att ej säga flertalet fall på att brodden angripes av en svampsjukdom». Även ULANDER (1910) säger om vallgräsen: »såvitt jag sålunda kunnat finna, står vinterhärdigheten hos åtskilliga fleråriga gräsarter i ett bestämt förhållande till motståndskraften mot sjukdomar av ifrågavarande art, ja man kan säga, att vinterhärdighet här *är lika med* motståndskraft mot svampangrepp».

Bevis för att det ej är köldhärdigheten, som framför allt bestämmer »härdigheten» av höstsäd och vallgräs, är, att de vintrar, då skadorna varit störst, speciellt stark kyla ej har rått. Mest bestämmande är klimatet under hösten och förvintern, i det att marken under sådana vintrar, som visat sig mest riskabla för övervintringen, i allmänhet ej varit tjälad, utan svamparna kunnat växa under snön och förstöra sädesbrodden och gräsen. Sedan tillkommer, att förhållandena på våren även i viss mån kunna vara bestämmande för skadornas omfattning. Komma plantorna i växt tillräckligt hastigt, kunna de många gånger åtminstone i ganska hög grad övervinna svampangreppen, så att även efter en för säden och gräsen ogynnsam, d. v. s. för svampangrepp gynnsam vinter, om växtförhållandena bli goda på våren, en relativt god skörd stundom kan erhållas, detta även om svamparna börjat härja men ej helt dödat alla plantorna. På det senare förhållandet bygger man bland annat, då man, om sädesbrodden ser angripen och dålig ut på våren efter snöns bortgång, ger den en övergödsling med kväve för att stärka plantorna och påskynda tillväxten och därigenom hindra ytterligare skador.

Klöverröta.

Den sjukdom, som har största betydelsen för klöverns utgång under vintern, är som bekant klöverröta. Om denna skriver LEISSNER och SYLVÉN (1929) bl. a.: »Av allt att döma uppträder sjukdomen mest i södra delarna av vårt land, men synes dock under vissa år kunna uppträda så gott som över hela landet». Några bestämda uppgifter angående förekomsten i de norra delarna av Sverige ha emellertid endast offentliggjorts av ULANDER (1910, 1914, 1915), som uppgiver,

att den förekommer vid Piteå och Luleå och under vissa år där åstadkommit svåra skador. Under mina resor har jag konstaterat, att klöverrötan förekommer över hela landet, fastän skadegörelsen på en del ställen, åtminstone de år jag besökt dessa, ej varit så stor, beroende på att omständigheterna kanske ej varit gynnsamma för sjukdomen eller att klöverstammarna, som där odlats, varit tämligen resistenta mot sjukdomen. Att närmare ingå på en beskrivning av klöverröta och dess sjukdomsbild finner jag överflödigt, då den är tillräckligt bekant genom en del nyare arbeten, av vilka jag särskilt vill fästa uppmärksamheten på Leissners och Sylvéns (1929).

Då jag år 1936 lade en del kollekter av sklerotier från klöver till groning för erhållande av fruktkroppar, visade det sig, att från de flesta erhöllos fruktkroppar av *Sclerotinia trifoliorum,* medan från en del av sklerotierna från 4 lokaler bildades fruktkroppar av en *Mitrula*-art. Dessa lokaler ligga i vitt skilda delar av landet, Trelleborg i Skåne, Experimentalfältet vid Stockholm, Vassbo i Dalarna och Täng i Jämtland. I Danmark har redan för omkring 50 år sedan Rostrup påvisat, att klöverröta förorsakas ej blott av *Sclerotinia trifoliorum* utan nästa lika ofta även av *Mitrula sclerotiorum* Rostr. Sklerotierna av dessa båda svampar kunna enligt Rostrup ej skiljas från varandra. Fruktkropparna äro emellertid mycket olika. *Sclerotinia trifoliorum* har ljusbruna—rödbruna, skålformiga fruktkroppar med längre och kortare skaft och utvecklar endast en eller några få från varje sklerotium. Hos *Mitrula sclerotiorum* utvecklas från varje sklerotium ett flertal först vita sedan köttfärgade fruktkroppar, som ha ett smalt skaft och ett rundat klubbformigt huvud. *Mitrula sclerotiorum* är förut i Sverige endast funnen av Hammarlund (1932) år 1921 vid Landskrona på *Lotus corniculatus* och *L. uliginosus,* men ej på klöver. Den *Mitrula,* som jag fann i mitt material, överensstämmer med *M. sclerotiorum* i fruktkropparnas form och storlek samt i fråga om storleken av asci och sporer, men fruktkropparnas färg är först vit sedan ljusgul—ljus gulbrun, vilket i någon mån avviker från Rostrups (1902) beskrivning av denna art. Det kan möjligen ifrågasättas, om det här rör sig om samma art eller form, men tillsvidare kallar jag den dock *M. sclerotiorum.* 1937 erhöll jag samma svamp från ytterligare 12 lokaler, fördelade över hela landet från Skåne upp till Luleå. *Mitrula* spelar följaktligen en ganska stor roll vid denna sjukdom även i vårt land. Enligt muntligt meddelande av fil. lic. Erik Åkerberg har även i Tyskland påvisats, att *Mitrula* bidrager vid angrepp av klöverröta.[1]

En tredje svamp, som även ingår i vad jag skulle vilja kalla klöverrötekomplexet, är *Typhula trifolii* Rostr. År 1937 på våren fann jag vid Tornby, Linköping, på klöverförsöken på döda blad och stjälkar av röd- och alsikeklöver sklerotier av denna svamp, vilken efter allt att döma hade bidragit till

[1] Sedan detta föredrag hölls, har i mina försök framkommit, att *Mitrula sclerotiorum* sannolikt ej är parasit på klövern utan på sklerotierna av *Sclerotinia trifoliorum.* Närmare utredning av denna fråga följer i ett kommande arbete.

utgången av klöverplantorna. Sklerotierna äro först vita, sedan bliva de rödbruna och slutligen mörkbruna—svarta och kunna nå en storlek av ända till 2 mm. I vanligaste fall äro de 1—1⅓ mm., men storleken varierar mycket. De äro klotrunda och sitta vanligen utanpå de angripna växtdelarna eller inuti de ihåliga döda klöverstjälkarna. I år har jag i prov av döda klöverplantor från ett 15-tal lokaler funnit sklerotier av *Typhula trifolii*. Sklerotierna sitta oftast mycket löst och falla därför lätt ned på marken. Från sklerotierna uppkomma under sommaren vita fruktkroppar av samma typ som hos *T. itoana*.

Sklerotier av *Sclerotinia* och *Typhula* medfölja ofta frö och kunna naturligtvis på detta sätt sprida svamparna. Från en del håll har ju möjligheten av att sklerotier av dessa svampar skulle kunna medfölja klöverfrö förnekats, men genom en del nyare undersökningar av Pape (1937) och Doyer (1934) är det med säkerhet konstaterat. Redan innan Papes senaste arbete om *Sclerotinia trifoliorum* utkom, erhöll jag från Statens centrala frökontrollanstalt prov av sklerotier, som vid fröanalyserna utplockats ur klöverprov, och det visade sig, att de tillhörde dessa båda svampar. Huruvida *Mitrula sclerotiorum* kan medfölja fröet, är ännu ej avgjort.[1] Enligt mina undersökningar synes åtminstone fruktkroppbildningen hos *Mitrula* vara betingad av lägre temperatur än hos *Sclerotinia*, så att fruktkropparna av *Mitrula* bildas mycket senare på hösten än hos *Sclerotinia*, efter det att både dag- och nattemperaturen sjunkit. Om förhållandena hos *Mitrula* äro parallella med förhållandena hos *Typhula*-arterna på höstsäd och gräs, skulle även optimum för den vegetativa tillväxten vara lägre och följaktligen tillväxt och sklerotiebildning vara inskränkt till höst och vår. Därigenom skulle sklerotier ej kunna bildas under sommaren och för den skull vid klöverskörden ej kunna komma med fröet vid tröskningen. Hos *Sclerotinia trifoliorum* och *Typhula trifolii* är ej tillväxten och sklerotiebildningen inskränkt till den kallare delen av året, utan angreppen fortgå även under sommaren och sklerotier kunna bildas högt upp i plantan. Angrepp i skotten kunna sannolikt ske under hela vegetationsperioden, vare sig att svampen växer upp genom skotten från roten eller skottbasen i en förut partiellt angripen planta eller att nyinfektion sker högre upp i plantan. Som ett exempel på detta kan jag nämna en iakttagelse i Linköping i år. Den 21 juni kunde på åtskilliga rödklöverplantor nyligen vissnade, ända till 20 cm. långa skott iakttagas. I dem anträffades nybildade *Sclerotinia*-sklerotier, dels inuti stjälken dels innanför stiplerna i bladvecken. Även *Typhula*-sklerotier funnos på sådana sjuka eller döda skott.

Av mina studier över klöverröta har framgått, att ej blott 1:sta årets klöver utan även äldre klöver kan angripas, som Leissner och Sylvén redan 1929 påpekat. I en första års vall kan angreppet av klöverröta stundom vara obetydligt, men året därpå kan samma klöver vara starkt utgången till följd av denna sjukdom.

---

[1] Se föreg. not!

De nämnda klöverrötesvamparna skada även en del andra vallbaljväxter, bland vilka här må nämnas blåluzern och humleluzern. På Gottland har man i stora delar av ön ingen klöver i vallarna, ty klövern håller sig sannolikt ej kvar på grund av starka angrepp av klöverröta. I stället användes humleluzern, som i vanliga fall går till ganska bra. Under den senaste vintern har även humleluzernen på många ställen på Gottland blivit starkt skadad. Jag har där kunna anteckna upp till omkring 50 och 75 % utgång på grund av klöverröta, och man berättade mig där, att under normala vintrar humleluzernen går mycket bra till, men att den starkt skadas sådana vintrar som den senaste, då ingen tjäle funnits i jorden under snön.

Om vi återgå till klövern i fråga om vinterförhållandena, så skriver Leissner och Sylvén (1929), att de verkligt starka angreppen av klöverröta alltid inträffa under milda vintrar. Alla milda vintrar gynna emellertid ej sjukdomen, de nämnda författarna visa, att även nederbördsförhållandena stundom inverka i någon mån, och förutsätta möjligheten, att under andra klimatiska betingelser fuktighetsförhållandena kunna ha inverkan på sjukdomens omfattning. Att andra orsaker än temperaturen kan inverka, visa förhållandena i Norrland, där det anses, att vintrar utan tjäle i jorden ofta gynna klövern. I detta sammanhang må påpekas, att de rena köldskadorna icke ens i Norrland i allmänhet synas spela någon större roll för klöverns utgång.

Att här ytterligare gå in på detaljer i fråga om ovannämnda klöverrötesvampar är onödigt, då en mängd av mina iakttagelser endast bestyrka en del fakta, som framkommit vid Papes (1937) undersökningar och i många fall även i Leissners och Sylvéns, vilka författare utöver diagnostiken av sjukdomen ge en sammanställning av iakttagelser och framför allt resultat av försöken vid Svalöv. Alla dessa undersökningar avse emellertid endast den svamp, som går under namn av klöverrötare, *Sclerotinia trifoliorum*. Någon hänsyn har ej tagits eller snarare kunnat tagas vare sig till *Mitrula sclerotiorum* eller *Typhula trifolii* eller andra svampar, som kunna betraktas som liknande skadegörare. Innan man visste något om *Sclerotinia trifoliorum*, ansågs klöverns utgång under vintern bero på rena köldskador, och finner man inga sklerotier av *Sclerotinia*, få nog köldskador i de flesta fallen fortfarande skulden för plantornas utgång. Jag bortser då alldeles från sådana skador, som åstadkommas av klöverålen, *Anguillulina dipsaci*. Då sklerotier påträffas på endast en del av de döda plantorna, får nog ibland också *Sclerotinia* skulden för utgången av samtliga plantor. I många av de fall, jag undersökt, har det varit omöjligt att avgöra orsakerna till utgången, men i andra kan man med ganska stor säkerhet säga, att helt andra svampar än de nu nämnda förorsakat plantornas död. Klöverröta är sålunda att betrakta som ett komplex av sjukdomar med likartade symtom. Sjukdomsalstrare är ej — som man hittills trott — allenast *Sclerotinia trifoliorum* utan som sådana måste vi jämväl betrakta *Mitrula sclerotiorum*[1] och *Typhula trifolii* samt flera andra svampar.

[1] Se noten sid. 14.

På flera lokaler i Norrland kunde föregående år på en del av de utgångna klöverplantorna sklerotier av *Sclerotinia*-typ ej påträffas. Både plantorna och rötterna voro döda. Vid granskning av plantorna påträffades emellertid på den döda huvudroten, ofta ganska långt ned, små något plattade rödaktiga bildningar, som visade sig bestå av en sklerotievävnad. Det lyckades mig emellertid ej att få denna svamp i kultur, ej heller erhålla fruktkroppar, så att den kunde bestämmas. Den påträffades dels på 2-årig klöver, dels på 1-årig. Skadornas omfattning kunde ej fullt avgöras, då *Sclerotinia* förekom samtidigt på andra plantor, men åtminstone i ett fall voro största delen av de utgångna plantorna angripna av denna för mig okända svamp.

Sjukdomsbilden är stundom från den vanliga något avvikande, flera sådana fall har jag påträffat. Det visar sig på våren, att klöverplantorna äro döda, men att nedre delen av roten till ett stycke under jordytan är fullkomligt frisk. Gränsen mellan sjuk och frisk vävnad är ofta mycket skarp. Det ligger nära till hands att säga, att dessa plantor frusit till ett visst djup. Ibland har plantan ej skadats längre ned än att nya skott kunnat bryta strax ovanför rothalsen, och stundom kan en på så sätt skadad planta skjuta liksom en buske av nya skott. Möjligen skulle sådana plantor i fortsättningen kunna hålla sig friska. I de flesta fallen äro emellertid plantorna skadade så långt ned, att nyskott ej kunna bildas. De döda skotten ha, då de skadats på detta sätt, ofta en något ljusare färg än de av *Sclerotinia* dödande plantorna. Vid närmare granskning anträffas i vävnaderna, i stiplerna, men mest i de inre delarna av skotten, små bruna sklerotier i det närmaste av samma färg som den döda vävnaden hos värdväxten. Dessa tillhöra en *Typhula*-art. Skadegörelsen liknar fullständigt den som framkallas av *Typhula itoana* på höstsäd och gräs, och sklerotierna sitta på samma sätt som hos den, ofta inuti vävnaderna. 1:sta års klöver synes framför allt angripas, men även äldre klöverplantor kunna förstöras av denna svamp. De skadade skotten lossna mycket lätt från den friska delen av plantan eller roten, varför de döda eller skadade plantorna ej kunna påträffas ett stycke fram på våren, framför allt ej sedan vältning av vallen ägt rum.

Vidare anträffar man skador av andra *Typhula*-arter än *T. trifolii* på både blåluzern och humleluzern. Som ett exempel vill jag nämna, vad jag iakttog på en 1:sta års vall vid Lärbro på Gotland. I denna vall hade på hösten förut beståndet av humleluzern (klöver fanns ej däri) varit mycket jämnt och vackert, men vid mitt besök i våras i slutet av april var på större delen av fältet 50 % utgånget. Ett par plantor på samma fält voro angripna av *Sclerotinia*. Färgen på de döda plantorna var mera brunaktig, än på de av *Sclerotinia* angripna. Dessa döda plantor voro översållade med små bruna-svarta upptill ½ mm. stora, dock oftast mindre, *Typhula*-sklerotier. Sklerotierna funnos på både blad och stjälkar ända ned på rothalsen.

Även *T. itoana* kan stundom angripa klöver.

Alla dessa sklerotiesvampar på klöver och övriga vallbaljväxter skulle jag

vilja sammanfatta som klöverrötesvampar, emedan de skador, som åstadkommas av dem,

1. äro liknande till sina symtomer,
2. ske under samma tid (på vintern) och ha samma klimatiska betingelser samt
3. framför allt ofta förekomma samtidigt och tillsammans på samma fält.

Vid förädling av klöver och andra vallbaljväxter bör således hänsyn tagas ej endast till att *Sclerotinia trifoliorum,* ev. olika raser av denna svamp, förekommer som skadegörare, utan att ett helt komplex av svampar oftast i kombination på varje plats förorsaka klöverns utgång under vintern.

Övervintringsfrågorna, både vad höstsäd och vallväxter beträffar, ha synnerligen stor vikt. De sjukdomar, jag här berört, äro av vital betydelse för vårt jordbruk, då dessa åtminstone under vissa förhållanden under vintern åstadkomma stora förluster. Klimatet är ju ofta indirekt orsak till skadegörelse av detta slag, i det att detta skapar de gynnsamma betingelserna för dessa parasitsvampars trivsel.

Zusammenfassung.

Als die wichtigsten Ursachen der Winterschäden an Wintergetreide und Wiesenpflanzen in den letzten Jahren haben sich die Angriffe verschiedener Pilze erwiesen.

Der Schneeschimmel.

Die wichtigste Pilzkrankheit des Wintergetreides ist der Schneeschimmel, der im letzten Winter bedeutende Schäden besonders dem Roggen zugefügt hat. Es wird angenommen, dass nicht nur der eigentliche Schneeschimmelpilz, *Fusarium minimum*, die als Schneeschimmel bezeichneten Schäden verursacht, sondern auch andere *Fusarium*-Arten dabei beteiligt sind. Bei in diesem Jahre vorgenommenen Untersuchungen von Proben aus verschiedenen Teilen des Landes hat sich indessen gezeigt, dass in sämtlichen Fällen der Schneeschimmel von *Fusarium minimum* verursacht wurde. Nicht nur an Wintergetreide, sondern auch an Gräsern auf Wiesen, auf Rasendecken und natürlichen Grasflächen hat der Schneeschimmel an vielen Orten Schaden angerichtet. Der Pilz kann wahrscheinlich in der Erde leben und von dort aus die Pflanzen infizieren. Daher können auch Schneeschimmelschäden auftreten, wenn das Saatgut selbst nicht infiziert ist.

Beobachtungen bei Sortenversuchen in verschiedenen Teilen von Schweden, u. a. bei den Filialen des Saatgutvereins Schwedens, deuten darauf hin, dass verschiedene Roggensorten ungleich widerstandskräftig gegen den Schneeschimmel sind.

Typhula-Arten auf Wintergetreide und Wiesengräsern.

Bei Untersuchung der winterlichen Schäden an Wintergetreide und Wiesengräsern zeigt es sich, dass ein Teil der Schäden, die man im allgemeinen auf Schneeschimmel zurückführt, oft von anderen Pilzen hervorgerufen werden. Vor allen Dingen hat man mit den Angriffen von *Typhula graminum* Karst. zu rechnen, oder *T. itoana* Imai, wie diese Art nunmehr heissen soll. Schäden dieser Art sind zum ersten Male von Eriksson 1879 am Weizen beschrieben worden. Im Auslande sind an vielen Orten solche Schäden besonders an Weizen und Wintergerste beobachtet worden, und sie sind in Amerika, Japan und Deutschland Gegenstand von Untersuchungen gewesen. Hier in unserem Land gab es bis zum Jahre 1931 nur sporadische Angaben über diesen Pilz, in welchem Jahr es sich zeigte, dass an vielen Stellen sowohl Weizen wie Roggen stark geschädigt wurden. Es hat sich gezeigt, dass *T. itoana* die grössten Schäden in solchen Wintern verursacht, wo der Boden unter dem Schnee nicht gefroren ist, wie es sich im Winter 1930—31, ebenso 1935—36 und zumteil auch im letzten Winter verhielt. Nicht nur Wintergetreide, sondern auch Wiesengräser werden von *T. itoana* angegriffen.

Die von *Typhula* getöteten Pflanzen nehmen eine grauliche Farbe an, während die toten Pflanzenreste bei Schädigung durch Schneeschimmel einen hell rötlichen Überzug erhalten. Auf und in den Geweben der Blätter, in den Sprossen und oft auch auf den Wurzeln bildet der Pilz Sklerotien von gelbroter bis brauner Färbung. Die Sklerotien sind bisweilen rund, meist aber von mehr unregelmässiger Form und sind im Durchmesser weniger als 1 mm bis 2 bzw. 3 mm. Aus den Sklerotien entwickeln sich unter günstigen Bedingungen gegen den Herbst zu Fruchtkörper, deren Farbe hell rotviolett ist. Diese Fruchtkörper sind keulenförmig und können bis etwa 40 mm lang werden.

Ausser *T. itoana* kommen als Schädlinge auf Wintergetreide und Wiesengräsern noch ein paar *T.*-Aarten vor. Bisweilen, wie nach dem letzten Winter, können sie an demselben Orte, ja sogar auf derselben Getreidepflanze wie *T. itoana* vorkommen.

Die Typhula-Arten können auch saprophytisch auf toten und abgefallenen Blättern von Bäumen, z. B. von Birke und Buche, leben. Ferner können sie ausser Gräsern auch gewisse Unkräuter befallen.

Aus den von ausländischen Forschern und von mir gemachten Beobachtungen geht hervor, dass die von *Typhula* bewirkten Schäden nach früher Aussaat grösser sind als nach später. Die Infektion geschieht im Herbst, und die Verhältnisse im Winter sind bestimmend für die Schädigungen, da nur unter gewissen Umständen Verheerungen stattfinden. Wenn der Schnee auf ungefrorenen Boden fällt und dieser später nicht gefriert, finden die genannten Pilze die geeigneten Bedingungen, und können auf der keimenden Saat und den Wiesengräsern wachsen und sie unter dem Schnee töten.

Sowohl beim Wintergetreide als auch bei den Wiesengräsern gibt es bei verschiedenen Sorten Unterschiede in der Empfänglichkeit für *Typhula*-Infektionen.

Sclerotinia borealis Bubák & Vleugel.

In Norrland kommt noch ein weiterer Pilz als Schädling auf Wintergetreide und Wiesengräsern vor, nämlich die von Vleugel im Jahre 1917 beschriebene *Sclerotinia borealis*. Die Schädigungen seitens dieses Pilzes geschehen unter denselben Bedingungen und oft gleichzeitig mit denen der *Typhula*-Arten. In den Blättern und Blattscheiden der toten Pflanzen von Getreide und anderen Gramineen bilden sich schwarze Sklerotien bis zu 5 mm Länge. Von diesen Sklerotien aus entstehen im folgenden Herbst Fruchtkörper, die denjenigen von *S. trifoliorum* sehr ähnlich sind. Verschiedenheiten bezüglich der Empfänglichkeit für Angriff von diesem Pilz finden sich bei verschiedenen Sorten und Stämmen der Gräser.

Aus meinen Beobachtungen und Untersuchungen geht hervor, dass die Winterschäden an Wintergetreide und Wiesengräsern in den meisten Fällen keine

wirkliche Kälteschäden sondern von parasitärer Natur sind. Ein deutlicher Beweis dafür, dass es nicht nur die Kältebeständigkeit ist, welche die Überwinterungsfähigkeit der Wintergetreide und Wiesengräser bedingt, ist der Umstand, dass die Schäden nicht am grössten in Wintern mit starker Kälte sind, sondern in milden Wintern und vor allem dann, wenn der Boden unter einer dicken Schneeschicht nicht gefroren ist.

Der Kleekrebs.

Die wichtigste Krankheit, die das Aussterben des Klees im Winter verursacht, ist der Kleekrebs. Es ist festgestellt, dass diese Krankheit im ganzen Lande vorkommt. Es hat sich gezeigt, dass nicht nur der eigentliche Kleekrebspilz, *Sclerotinia trifoliorum*, sondern mehrere andere Pilze bei dieser Krankheitserscheinung mitwirken. Im Jahre 1936 wurde beobachtet, dass aus einem Teil der Kleekrebssklerotien von einigen Lokalen Fruchtkörper von *Mitrula sclerotiorum* Rostr. hervorgingen. Über diesen Pilz schreibt Rostrup vor etwa 50 Jahren, dass er fast ebenso oft das Absterben des Klees verursacht wie *Sclerotinia*, Im Jahre 1937 wurde dieser selbe Pilz noch an mehreren anderen Lokalen in Schweden nachgewiesen. Der Verfasser ist bei seinen Versuchen zu der Auffassung gelangt, dass *Mitrula sclerotiorum* wahrscheinlich nicht ein Parasit des Klees ist, sondern auf den Sklerotien von *Sclerotinia trifoliorum* parasitiert. Näheres hierüber wird in einer folgenden Arbeit dargelegt werden.

Ein dritter Pilz, der an toten Kleepflanzen von verschiedenen Lokalen nachgewiesen wurde, ist *Typhula trifolii* Rostr.

An den Samenkontrollanstalten ist nachgewiesen worden, dass die Sklerotien von *Sclerotinia trifoliorum* und *Typhula trifolii* in Kleesaatgut vorkommen können. Dies wird dadurch möglich, dass diese Pilze auch während des Sommers die oberirdischen Teile der Kleepflanzen angreifen können und auch in der warmen Jahreszeit recht hoch hinauf in den Pflanzen, aussen an dem Stengel und in dessen Inneren, Sklerotien bilden können.

Sowohl der Klee des ersten Jahres wie auch älterer Klee wird von diesen Pilzen angegriffen, welche ausser die Kleearten auch andere Hülsenfrüchte der Wiese wie die blaue Luzerne und die Hopfenluzerne schädigen können.

Meistens scheint der Kleekrebs den Klee und die übrigen Wiesenhülsengewächse in milden Wintern zu schädigen. Bevor man *Sclerotinia trifoliorum* kannte, glaubte man, das Absterben des Klees im Winter beruhe ausschliesslich auf Kältewirkung, und wenn keine Sklerotien dieses Pilzes auf den im Winter abgestorbenen oder beschädigten Kleepflanzen angetroffen werden, nimmt man immer noch oft an, das Absterben beruhe auf Kälteschäden. Reine Kälteschäden scheinen indessen im allgemeinen keine grössere Rolle zu spielen. In etlichen Fällen hat sich bei Untersuchung von Klee- und Luzernematerial sowohl im Felde als auch an eingesandten Proben im Laboratorium ergeben, dass

mehrere andere als die oben erwähnten Pilze den Tod der Pflanzen verursacht hatten. In erster Linie scheinen noch ein paar *Typhula*-Arten auf Klee, Luzerne und Hopfenluzerne Schäden zu verursachen.

Alle diese Sklerotienpilze auf Klee und den übrigen Hülsengewächsen will ich als Kleekrebspilze zusammenfassen, weil die von ihnen bewirkten Schäden

1. gleichartig in ihren Symptomen sind,
2. zu einer und derselben Zeit (im Winter) und unter den gleichen klimatischen Bedingungen auftreten,
3. vor allen Dingen oft gleichzeitig und zusammen auf einem und demselben Acker vorkommen.

Ich will hier nicht auf die Veredelungsfragen eingehen, sondern nur hervorheben, dass man bei Veredelung von Klee und anderen Hülsenfrüchten nicht nur *Sclerotinia trifoliorum* und die ev. verschiedenen Rassen dieses Pilzes berücksichtigen soll, sondern im Auge zu halten hat, dass ein ganzer Komplex von Pilzen oft in Kombination miteinander den Wintertod der Pflanzen verursachen kann.

Litteratur.

Doyer, L. C., De gezondheidstoestand van klaverzaad, in verband met de keuring van dit zaad en de invloed van ontsmetting op dezen toestand. Tijdschr. over Plantenziekten. 40 Jaarg. 1934, s. 54.

Ekstrand, H., Trådklubba på vintersäd. Växtskyddsnotiser. Årg. 1, 1937a, s. 3.

—»— Sklerotiesjuka på fodergräs. Ibid. Årg. 1, 1937b, s. 4.

—»— Vinterskador på höstsäden. Ibid. Årg. 2, 1938, s. 5.

Eriksson, J., En ny parasitsvamp å hvete, *Typhula graminum* Karst. K. Lantbr.-Ak. Handl. o. Tidskr. Årg. 18, 1879, s. 161.

Hammarlund, C., Beiträge zur Kenntnis der Micromyceten-Flora der Provinz Skåne (Schonen). Ark. f. Bot. Bd. 25 A. Nr. 3. 1932.

Hermelin, C. A., Några ord om klöverrötan samt om jordlopporna såsom skadedjur på fälten. K. Landtbr.-Ak. Handl. o. Tidskr. Årg. 17, 1878, s. 222.

Imai, S., On the causal fungus of the *Typhula*-blight of gramineous plants. Jap. Journ. Bot. Vol. VIII, 1936, s. 7.

Leissner, G. Nilsson-, och Sylvén, N., Studier över klöverrötan *(Sclerotinia trifoliorum)*. Sv. Utsädesför. Tidskr. Årg. 39, 1929, s. 130.

Ljung, E. W., Vårt lands rågodling och möjligheterna för dess höjande. Sv. Utsädesför. Tidskr. Årg. 28, 1918, s. 97.

Nilsson, F., och Næsman, F., Några försöks- och förädlingsresultat från Sveriges Utsädesförenings Övre Norrlandsfilial 1920—1935. Sv. Utsädesför. Tidskr. Årg. 47, 1937, s. 20.

Pape, H., Beiträge zur Biologie und Bekämpfung des Kleekrebes *(Sclerotinia trifoliorum* Erikss.) Arb. a. d. Biolog. Reichsanst. Bd. 22, s. 159.

Rostrup, E., Plantepatologi. København 1902.

Remsberg, Ruth and Hungerford, C. W., Certain Sclerotium diseases of grains and grasses. Phytopath. Vol. 23, 1933, s. 863.

Tasugi, H., On the snow-rot (Yukigusare) fungus, *Typhula graminum*, Karsten, of graminaceous plants. Journ. Imp. Agric. Exp. Sta., Nishigahara, Tokyo. Vol. 1, 1929, s. 55.

—»— On the pathogenicity of *Typhula graminum*, Karsten. Ibid. Vol. 1. 1930, s. 197.

—»— On the physiology of *Typhula graminum*, Karsten. Ibid. Vol. II, 1935, s. 457.

Ulander, A., Redogörelse för verksamheten vid Sveriges Utsädesförenings Filial i Luleå år 1906—1909. Sv. Utsädesför. Tidskr. Årg. 20, 1910, s. 33.

—»— Redogörelse för verksamheten vid Sveriges Utsädesförenings Filial i Luleå år 1910. Ibid. Årg. 21, 1911, s. 345.

—»— Redogörelse för verksamheten vid Sveriges Utsädesförenings Filial i Luleå år 1912. Ibid. Årg. 24, 1914, s. 156.

—»— Ett och annat från verksamheten vid Sveriges Utsädesförenings Luleå-Filial. Ibid. Årg. 25, 1915, s. 231.

Vleugel, J., Zur Kenntnis der Pilzflora in der Umgegend von Umeå und Luleå. III. Sv. Bot. Tidskr. Bd. 11, 1917, s. 304.

Volk, A., Untersuchungen über *Typhula graminum* Karst. Zeitschr. f. Pflanzenkr. Bd. 47, 1937, s. 338.

Young, P. A., Sclerotium blight of wheat. Phytopath. Vol. 27, 1937, s. 1113.

FALU NYA BOKTRYCKERI A.-B.
1 9 3 8